

УДК 621.315:004.032.26

РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «МЕЛИТОПОЛЬСКИЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ»

Катюха И.А.

e-mail: igorkat@mail.ru

Таврический государственный агротехнологический университет

Постановка проблемы. После введения дополнений в «Правила использования электрической энергией» (постановление НКРЭУ №28) предприятия обязаны устанавливать локальное оборудование и автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). Это дало возможность разрабатывать детализированные прогнозные модели с учетом особенностей графика энергопотребления основных потребителей. Такие модели могут использоваться для обоснования и корректировки ожидаемого электропотребления предприятий с целью учета его при составлении договоров на поставку электроэнергии. Но существующие методики прогнозирования электропотребления не приспособлены для применения в реальном масштабе времени на оборудовании, интегрированном в АСКУЭ.

Постановка задачи. Разработать современный научно-методический аппарат прогноза потребления электрической энергии в условиях неопределенности исходной информации.

Основные материалы исследований. На основании анализа данных АСКУЭ предприятия можно сделать вывод, что электропотребление предприятия носит сезонный характер и привязано к отопительному периоду. В отопительный период электропотребление относительно высокое и практически не зависит от номера недели. В неотопительный период электропотребление относительно низкое и также не зависит от дня недели.

В рассматриваемый год (2013) отопительный сезон в соответствующем регионе длился с 01.01 по 04.04 и с 02.10 по 31.12. В принятых предыдущих исследованиях [1] единицах измерения отопительный сезон можно описать следующими интервалами ($n = 1, d_n = 2; n_{ок} = 14, d_{нок} = 4$) и ($n_{он} = 40, d_{нн} = 3; n = 53, d_n = 2$).

Поскольку в данном случае выделено три участка, примем участок 2 в качестве переходного. На фоновом участке 1 и на рабочем участке 3 – примем квадратичную зависимость.

Для участка 2 можно воспользоваться линейными зависимостями.

Степень совмещения оценок и исходных данных составила: $\mu_{\cap} = 0,5263$. Степень нечеткости 0,4449. Соответственно

среднемодульная погрешность регрессионной зависимости составила: $MAPE=7,27\%$. В интервал неопределенности попадает 91% обработанных данных.

Для проверки взяты данные АСКУЭ за 2012 и 2014 год, не подвергавшиеся обработке регрессионным анализом. Оценка точности показала: $\mu_{\cap}=0,4928$, $MAPE=9,46\%$, степень нечеткости 0,3225 для 2012 г; $\mu_{\cap}=0,431$, $MAPE=6,18\%$, степень нечеткости 0,2435 для 2014 г. Как видно, степень совмещения прогнозной модели для этой выборки ниже, а степень нечеткости и среднемодульная погрешность может быть и выше и ниже.

Для проверки использовались данные АСКУЭ за 2012, 2013 и 2014 годы. Расчеты проводились для +1 +7 дней от текущей даты. Коэффициенты регрессии уточнялись по данным электропотребления за две недели, предшествующие текущей дате (табл. 1).

Таблица 1 – Качество краткосрочного прогноза

Год	2012							2013							2014						
Прогноз на...,дни	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Степень нечеткости	0,3131	0,2917	0,3014	0,2892	0,3022	0,2976	0,3235	0,2792	0,2862	0,2856	0,2954	0,3192	0,2931	0,3023	0,2196	0,2206	0,2391	0,2499	0,2416	0,2117	0,1962
Степень совмещения	0,431	0,462	0,449	0,466	0,441	0,463	0,43	0,483	0,448	0,448	0,452	0,463	0,443	0,444	0,498	0,435	0,491	0,53	0,521	0,422	0,374
MAPE,%	5,893	5,721	6,108	5,624	6,02	6,005	6,23	3,396	4,1	4,045	4,63	4,937	4,758	4,725	3,184	3,745	3,719	2,562	2,873	4,045	5,331

Выводы. Степень совмещения краткосрочного прогноза в целом ниже, чем у долгосрочной прогнозной модели. Это объясняется меньшей степенью нечеткости прогноза (эти критерии противоречивы), соответственно и среднемодульная погрешность краткосрочного прогноза существенно ниже, чем у долгосрочного. Следует отметить, что качество прогноза практически не зависит от глубины прогноза до 7 дней от текущей даты. Наблюдается снижение точности прогноза при корректировке регрессионной зависимости по данным недели, переходной от не отапливаемого к отапливаемому периоду и наоборот.

Список использованных источников.

1. Тимчук С.А. Методика формирования нечеткой прогнозной регрессионной модели электропотребления / С.А. Тимчук, И.А. Катюха // Проблемы энергозабезпечення та енергозбереження в АПК України: Вісник ХНТУСГ, 2014.- Вип. 154.- С. 51-53.